

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

03/27/97

Applicant: Tetsuroh Nakamura et al. : Art Unit: 2606
Serial No.: 08/608,744 : Examiner: #4
Filed: February 29, 1996 :
FOR: LINEAR
ILLUMINATION
DEVICE

#4
3/21/97

CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

APR 21 1997

SIR:

GROUP 2500

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicant's claim to the benefit of filing of prior Japanese Patent Application Nos. 7-216392 filed August 24, 1995 and 7-283652 filed October 31, 1995, as stated in the inventor's Declaration, is hereby confirmed.

A certified copy of the above-referenced applications are enclosed.

Respectfully Submitted,

Steven E. Koffs
Paul F. Prestia, Reg. No. 23,081
Steven E. Koffs, Reg. No. 37,163
Attorneys for Applicants

Enclosures: (2) Certified Copies

Dated: March 25, 1997
P.O. Box 980
Valley Forge, PA 19482
(610) 407-0700

The Assistant Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. 18-0350 of any fees associated with this communication.

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on:

March 25, 1997
Steven E. Koffs

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1995年 8月24日

出願番号

Application Number:

平成 7年特許願第216392号

出願人

Applicant(s):

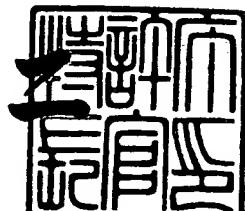
松下電器産業株式会社

1996.2.1 1997

1996年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

清川信



出証番号 出証特平08-3000206

【書類名】 特許願
 【整理番号】 R0304
 【提出日】 平成 7年 8月24日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G02B 6/00
 H04N 1/04
 【発明の名称】 線状照明装置
 【請求項の数】 16
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株
 式会社内
 【氏名】 本郷 弘貴
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株
 式会社内
 【氏名】 中村 哲朗
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株
 式会社内
 【氏名】 田中 栄一郎
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株
 式会社内
 【氏名】 村田 隆彦
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株
 式会社内
 【氏名】 梶田 祐加

【特許出願人】

【識別番号】 000005821
【郵便番号】 571
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代表者】 森下 洋一

【代理人】

【識別番号】 100095555
【弁理士】
【氏名又は名称】 池内 寛幸
【電話番号】 06-361-9334

【選任した代理人】

【識別番号】 100076576
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐藤 公博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012162
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9003743

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 線状照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透光性材料で形成された柱状の導光体と、前記導光体の側面の少なくとも一部分に形成された光拡散部と、前記導光体の軸に略直交する両端面の近傍に設けられた発光体とを具備し、前記発光体から照射された光を前記導光体内部に入射し、前記光拡散部により反射され拡散された光を前記導光体の側面の前記光拡散部以外の光出射面から外部に出射させる線状照明装置であって、前記発光体は赤色（波長 600 nm～700 nm）、緑色（波長 500 nm～600 nm）及び青色（波長 400 nm～500 nm）の各々の発光色を時分割で順に照射する線状照明装置。

【請求項 2】 前記導光体は、前記軸に直交する断面が略円形又は略多角形であり、前記軸に直交する各断面の断面積が一定である請求項 1 記載の線状照明装置。

【請求項 3】 前記導光体の側面を、前記導光体の両端面から中央部に向かって次第に幅が大きくなるように斜めに、且つ、平面状に V 型に切削し、前記導光体の中央部において最大幅を有する略 V 型切削面を有し、前記光拡散部は前記略 V 型切削面上に形成されている請求項 2 記載の線状照明装置。

【請求項 4】 前記導光体は、前記軸に直交する断面が略円形又は略多角形であり、前記軸に直交する断面の面積が、前記導光体の両端部から中央部に向かって次第に小さくなり、中央部において断面積が最小となるような略円錐台形状又は略多角錐台形状である請求項 1 記載の線状照明装置。

【請求項 5】 前記導光体の軸に直交する各断面の外周上的一点が、前記導光体の軸に平行な直線で結ばれている請求項 4 記載の線状照明装置。

【請求項 6】 前記導光体の光出射面近傍に、挾角が略 90 度となる 2 平面を形成した請求項 2 から 5 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 7】 前記光拡散部は、前記導光体の側面上に一定の幅で、前記軸方向に連続的に形成されたものである請求項 1 から 6 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 8】 前記光拡散部は、前記導光体の軸方向に連続的に形成され、且つ、前記導光体の両端面から中央部に進むにしたがって前記光拡散部の幅が広くなるように形成されたものである請求項 2 から 6 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 9】 前記光拡散部は、前記導光体の側面上に一定のピッチで、前記軸方向に不連続に形成されたものである請求項 2 から 6 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 10】 前記光拡散部は、前記導光体の側面上に一定のピッチで、前記軸方向に不連続的に形成され、且つ、前記導光体の両端面から中央部に進むにしたがって前記光拡散部の幅が広くなるように形成されたものである請求項 2 から 6 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 11】 前記光拡散部は、前記導光体の側面上に不均一なピッチで、前記軸方向に不連続的に形成され、且つ、前記導光体の両端面から中央部に進むにしたがって前記光拡散部のピッチ間隔が狭くなるように形成されたものである請求項 2 から 6 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 12】 前記導光体の側面の内、前記光拡散部及び光出射面を除く部分に完全反射層を設けた請求項 2 から 6 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 13】 前記光拡散部の代わりに光拡散層を設けた請求項 1 から 12 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 14】 前記光拡散部の全体又は一部分の上に光拡散層を設けた請求項 1 から 12 のいずれかに記載の線状照明装置。

【請求項 15】 前記光拡散層は、前記導光体の屈折率よりも大きい屈折率を有する光拡散体を、前記導光体の屈折率とほぼ等しい屈折率をもつ透光性樹脂に混同したものである請求項 13 又は 14 記載の線状照明装置。

【請求項 16】 前記発光体は、発光ダイオードである請求項 1 から 15 のいずれかに記載の線状照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、例えばカラーファクシミリやカラー複写機等の光学的カラー画像読み取り装置において、読み取るべきカラー原稿の色分解を原稿面を照明する光源側において行う場合の照明手段として用いられる線状照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

カラーファクシミリやカラー複写機等において、カラー原稿を読み取るための装置として、光学的カラー画像読み取り装置は必要不可欠である。従来の光学的カラー画像読み取り装置の構成を図15に示す。図15において、光源側でカラー原稿の色分解を行うために、原稿照明系として赤色（以下Rと略する）、緑色（以下Gと略する）及び青色（以下Bと略する）の各々の発光色を有する3本の蛍光灯152が用いられている。各蛍光燈152はそれぞれ時分割で点灯され、各蛍光燈からの光は原稿151により反射され、ロッドレンズアレイ153により光電変換素子アレイ154に集光される。光電変換素子アレイ154は、集光された光を取り込み、電気信号に変換する。この動作をR、G、Bの順に繰返すことにより、原稿151の色分解が行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例の構成では、R、G及びBにそれぞれ対応する3本の蛍光灯152が必要であり、光学的カラー画像読み取り装置の低コスト化及び小型化を実現することは困難であった。そこで、本発明は、上記問題点に鑑み、R、G及びBの各発光色を有する3本の蛍光灯を使用した場合と同等の性能を有し、装置の構成が簡単、且つ、小型であり、低コスト化が可能な光学的カラー画像読み取り装置の線状照明装置を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の線状照明装置は、透光性材料で形成された柱状の導光体と、前記導光体の側面の少なくとも一部分に形成された光拡散部と、前記導光体の軸に略直交する両端面の近傍に設けられた発光体とを具備し、前記発光体から照射された光を前記導光体内部に入射し、前記光拡散部により反射

され拡散された光を前記導光体の側面の前記光拡散部以外の光出射面から外部に出射させる線状照明装置であって、前記発光体は赤色（波長600nm～700nm）、緑色（波長500nm～600nm）及び青色（波長400nm～500nm）の各々の発光色を時分割で順に照射するように構成されている。

【0005】

上記構成において、前記導光体は、前記軸に直交する断面が略円形又は略多角形であり、前記軸に直交する各断面の断面積が一定であることが好ましい。

または、前記導光体の側面を、前記導光体の両端面から中央部に向かって次第に幅が大きくなるように斜めに、且つ、平面状にV型に切削し、前記導光体の中央部において最大幅を有する略V型切削面を有し、前記光拡散部は前記略V型切削面上に形成されていることが好ましい。

【0006】

または、前記導光体は、前記軸に直交する断面が略円形又は略多角形であり、前記軸に直交する断面の面積が、前記導光体の両端部から中央部に向かって次第に小さくなり、中央部において断面積が最小となるような略円錐台形状又は略多角錐台形状であることが好ましい。

【0007】

上記構成において、前記導光体の軸に直交する各断面の外周上的一点が、前記導光体の軸に平行な直線で結ばれていることが好ましい。

また、上記各構成において、前記導光体の光出射面近傍に、挟角が略90度となる2平面を形成したことが好ましい。

【0008】

上記各構成において、前記光拡散部は、前記導光体の側面上に一定の幅で、前記軸方向に連続的に形成されたものであることが好ましい。

または、前記光拡散部2は、前記導光体の軸方向に連続的に形成され、且つ、前記導光体の両端面から中央部に進むにしたがって前記光拡散部の幅が広くなるように形成されたものであることが好ましい。

【0009】

または、前記光拡散部は、前記導光体の側面上に一定のピッチで、前記軸方向

に不連続に形成されたものであることが好ましい。

または、前記光拡散部は、前記導光体の側面上に一定のピッチで、前記軸方向に不連続的に形成され、且つ、前記導光体の両端面から中央部に進むにしたがって前記光拡散部の幅が広くなるように形成されたものであることが好ましい。

【0010】

または、前記光拡散部は、前記導光体の側面上に不均一なピッチで、前記軸方向に不連続的に形成され、且つ、前記導光体の両端面から中央部に進むにしたがって前記光拡散部のピッチ間隔が狭くなるように形成されたものであることが好ましい。

【0011】

または、前記導光体の側面の内、前記光拡散部及び光出射面を除く部分に完全反射層を設けたことが好ましい。

【0012】

上記各構成において、前記光拡散部の代わりに光拡散層を設けたことが好ましい。

または、前記光拡散部の全体又は一部分の上に光拡散層を設けたことが好ましい。

【0013】

上記構成において、前記光拡散層は、前記導光体の屈折率よりも大きい屈折率を有する光拡散体を、前記導光体の屈折率とほぼ等しい屈折率をもつ透光性樹脂に混同したものであることが好ましい。

【0014】

また、上記各構成において、前記発光体は、発光ダイオードであることが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】

【0016】

【実施例1】

以下本発明の線状照明装置の第1の実施例について、図1から図3を参照しつ

つ説明する。図1は線状照明装置の第1の実施例の構成を示す斜視図である。導光体1は略円柱状であり、光線透過率が80%以上で屈折率が1.4~1.7である、例えばアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、塩化ビニール樹脂等の樹脂又はガラス等の透光性材料を用いて、インジェクション成形法や押出し法等により成形されている。導光体1の円筒状側面の一部分には、導光体1の軸に平行に光拡散部2が形成されている。導光体1の円筒状側面（又は軸）に略直交する両端面（以下、光入射面とする）4に密着するように、それぞれ発光体3が設けられている。また、導光体1の円筒状側面の内、光拡散部2に対向する部分を光出射面5とする。なお、導光体1の光拡散部2以外の全表面（特に、光入射面4及び光出射面5）は滑面である必要があり、必要があれば成形後研磨等の処理を行う。発光体3の構成の一例を図2に示す。図2において、(a)は発光体3の構成を示す側部断面図であり、(b)は正面図である。発光体3の内部には、赤色発光素子（例えば赤色LED）21、緑色発光素子（例えば緑色LED）22及び青色発光素子（例えば青色LED）23が設けられている。

【0017】

以上のように構成された線状照明装置の第1の実施例について、その動作を図3を参照しつつ説明する。図3において(a)は、発光体3から導光体1の内部に入射した光の振舞いを2次元的に示したものであり、(b)はスヌルの法則を示す。まず、図2に示した発光体3の赤色発光素子21、緑色発光素子22、青色発光素子23を時分割で順次点灯させる。ここで、例えば赤色発光素子21が点灯している時の様子を説明すると、図3に示すように、赤色発光素子21から照射された光は、光入射面4から導光体1の内部に入射し、スヌルの法則に従った振舞いを行う。スヌルの法則を(数1)に示す。

【0018】

【数1】

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_r}{n_i}$$

i : 導光体内部から空気中に向かう光線と導光体表面の法線との角

r : 光線31が空気中に出射した時の屈折角

n_r : 空気の屈折率（すなわち1）

n_i : 導光体の屈折率（1.4～1.7）

【0019】

すなわち、臨界角 ($i_0 = \sin^{-1}(1/n_i)$) 以内の光線31は導光体1の内部を通過して空気中に出射するが、臨界角を越えた光線32は導光体1と空気との境界面で全反射を繰り返しながら導光体1の内部を進行する。この時、光線32の一部が光拡散部2に当たると全反射を起こさずに拡散される。拡散光33は、次に到達する導光体1と空気との境界面において、スネルの法則に従った振舞いを行う。拡散光31の内、臨界角以内の光線は光出射面5から空気中に出射し、照明光34として寄与する。また、臨界角を越えた光線は全反射し、次に到達する導光体1の境界面が光拡散部2であるか又は光拡散部2以外の空気との境界面であるかにより、上記拡散又は全反射を繰返す。同様の現象は、導光体1の軸に直交する断面の全ての方向において無数に繰り返されている。

【0020】

なお、上記第1の実施例では、図1に示すように、光拡散部2を導光体1の円筒状側面に一定幅で連続的に形成したが、さらに照明むらを少なくし、より均一な照明光を得るために、導光体1の両端から中央部にかけて光拡散部2の幅や面積を変化させるように構成してもよい。導光体1の円筒状側面に形成される光拡散部2の他の構成を図4の(a)から(e')に例示する。図4(a)は、光拡散部2が導光体1の軸方向に連続的に形成され、且つ、導光体1の光入射面4から中央部に進むにしたがって光拡散部2の幅が広くなる例を示す。図4(b)は

、光拡散部2が一定のピッチで不連続に形成された例を示す。図4(c)は、光拡散部2が一定のピッチで不連続的に形成され、且つ、導光体1の光入射面4から中央部に進むにしたがって光拡散部2の幅が広くなる例を示す。図4(d)は、光拡散部2が不均一なピッチで不連続的に形成され、且つ、導光体1の光入射面4から中央部に進むにしたがって光拡散部2のピッチ間隔が狭くなる例を示す。図4(e)及び(e')は、導光体1の円筒状側面の内、光拡散部2及び光出射面5を除く部分に完全反射層41を設けた例を示す。完全反射層41としては、パラジウム、鉄、クロム、アルミニウム、銀、ニッケル等の金属若しくはこれら合金の金属薄膜、又はこれらの合金片や粒子を含むインキ等を蒸着法、スパッタ法、転写法、メッキ法、塗装法、印刷法等により形成する。

【0021】

導光体1の表面に形成された光拡散部2の表面状態は、JIS規格B0601に示されている表面の粗さで、中心線平均粗さRaが(100~0.013)μm、最大高さR_{max}が(400~0.05)μmの粗面や、図5に示すようなピッチ50μm~2000μmで山の高さ20μm~800μmの三角波面(又はのこぎり波面)にすることが好ましい。また、光拡散部2を導光体1の円筒状側面に成形した溝としてもよい。

【0022】

また、上記第1の実施例では、導光体1の形状として、例えば図1に示すように円柱状に形成したが、多角柱等の柱状であってもよい。さらに、図6に示すように、導光体1の光出射面5に2つの平面部を形成し、その2平面による挾角が90度となるように構成してもよい。

【0023】

また、発光体3の内部に設けた赤色発光素子21、緑色発光素子22、青色発光素子23を各々時分割で順次点灯させるのではなく、一度に全て点灯し、読み取りセンサ側(図示せず)にカラーフィルタを設けて、原稿情報を読み終わった後に色分解するように構成してもよい。さらに、発光体3は、図2に示したような発光体3の内部に赤色発光素子21、緑色発光素子22、青色発光素子23を設ける構成ではなく、各々独立した形としてもよい。その場合、例えば図7に示

すように、赤色発光体71、緑色発光体72、青色発光体73を同一基板74上に設置し、基板74を回転させ、各発光体71、72、73を順次導光体1に密着させ点灯させるように構成してもよい。この場合、赤色発光体71、緑色発光体72、青色発光体73は各々の発光色を有するLEDであっても良い。

【0024】

以上のように、第1の本実施例によれば、透光性材料を用いて成形した導光体1の側面に光拡散部2を設け、導光体1の軸に直交する光入射面4に発光体3を密着させ、発光体3の各色の発光素子をそれぞれ時分割して順次発光させるように構成したので、各色について導光体1の内部と空気との境界面で全反射し導光体1の内部を進行する光線と、光拡散部2により拡散され空气中に出射する光線とが常に無数に存在し、導光体1の光出射面5からは照明むらのない光が時分割的に照射される。そのため、光学的カラー画像読み取り装置上のカラー原稿は、均一に、且つ、各色ごとに照明される。

【0025】

【実施例2】

次に、本発明の線状照明装置の第2の実施例について、図8を参照しつつ説明する。図8は線状照明装置の第2の実施例の構成を示す斜視図であり、図1に示す第1の実施例と同一の符号を付した箇所は実質的に同一であるものとする。図8において、光拡散層81が光拡散部2の代わり又は光拡散部2の上に形成されている。光拡散層81は、導光体1の屈折率よりも大きい屈折率を有する光拡散体（例えば酸化チタン、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、シリカ等）を、導光体1の屈折率とほぼ等しい屈折率をもつ透光性樹脂（例えばシリコン樹脂）に混合したものを、印刷法やロールコーティング法、塗装法等を用いて、導光体1の円筒側面の一部分に形成したものである。

【0026】

なお、光拡散層81を、図4(a)から(e')に示した各光拡散部2の構成と同様の形状に形成してもよい。また、光拡散層81を図4(a)から(e')に示した光拡散部2上の全面又は一部分に形成してもよい。後者の場合、導光体1上に直接光拡散層81を形成し、光拡散層81と導光体1の境界面の状態が滑

面である場合と比較して、光拡散層 8 1 又は光拡散部 2 に当たった光は、さらに効率よく拡散され、線状照明装置としての照明効率を 20 %以上向上させることができる。

【0027】

【実施例 3】

次に、本発明の線状照明装置の第 3 の実施例について、図 9 を参照しつつ説明する。図 9 は線状照明装置の第 3 の実施例の構成を示す斜視図であり、図 1 に示す第 1 の実施例と同一の符号を付した箇所は実質的に同一であるものとする。図 9において、導光体 1 の円筒状側面に一部分が略 V 型に切削され、V 型切削面 9 1 が形成されている。なお、発光体 3 は、図 1 に示す第 1 の実施例と同様に、導光体 1 の軸に直交する光入射面 4 に密着するように設けられるが、図 9においては省略してある。また、光拡散部 2 は V 型切削面 9 1 上の全面に形成されているものとする。V 型切削面 9 1 は、導光体 1 の円筒状側面を、導光体 1 の光入射面 4 から中央部に向かって切削面の幅が次第に大きくなるように斜めに、且つ、平面状に V 型に切削したものであり、導光体 1 の中央部において切削面が最大幅を有する。

【0028】

以上のように構成された線状照明装置の第 3 の実施例について、以下その動作を説明する。まず、導光体 1 の光入射面 4 に密着するように設けられた発光体（図示せず）を点灯させると、導光体 1 の内部に入射した光は、図 3 に示す第 1 の実施例の線状照明装置と同様な振舞いを行い、照明光として寄与する。第 3 の実施例と上記第 1 及び第 2 の実施例とを比較すると、第 1 及び第 2 の実施例では、発光体から出射され一方の光入射面 4 から導光体 1 内部に入射した光の一部は、他方の光入射面 4 から導光体の外部に抜け、発光体から出射された光の内、残りの部分だけが照明光となる。そのため、発光体から出射された光が有効活用されない場合も生じる可能性がある。一方、第 3 の実施例では、導光体 1 の側面に V 型切削面 9 1 を成形し、V 型切削面 9 1 の全面を光拡散部 2 としたので、導光体 1 の光入射面 4 に向かう光を V 型切削面 9 1 （又は V 型切削面 9 1 上の光拡散部 2）により光出射面 5 側に反射させ、照明効率を向上させている。

【0029】

上記第3の実施例では、光拡散部2をV型切削面91上の全面に形成したが、さらに照明むらを少なくし、より均一な照明光を得るために、導光体1の両端から中央部にかけて光拡散部2の幅や面積を変化させるように構成してもよい。導光体1のV型切削面91上に形成される光拡散部2の他の構成を図10の(a)から(d')に例示する。図10(a)は、光拡散部2がV型切削面91上で一定のピッチ及び幅で不連続に形成された例を示す。図10(b)は、光拡散部2がV型切削面91上で一定のピッチで不連続的に形成され、且つ、導光体1の光入射面4から中央部に進むにしたがって光拡散部2の幅が広くなる例を示す。図10(c)は、光拡散部2がV型切削面91上で一定の幅で不均一なピッチで不連続的に形成され、且つ、導光体1の光入射面4から中央部に進むにしたがって光拡散部2のピッチ間隔が狭くなる例を示す。図10(d)及び(d')は、光拡散部2がV型切削面91上の全面に形成され、且つ、導光体1の円筒状側面の内、光拡散部2及び光出射面5を除く部分に完全反射層101を設けた例を示す。完全反射層101としては、パラジウム、鉄、クロム、アルミニウム、銀、ニッケル等の金属若しくはこれら合金の金属薄膜、又はこれらの合金片や粒子を含むインキ等を蒸着法、スパッタ法、転写法、メッキ法、塗装法、印刷法等により形成する。

【0030】

なお、図10(a)から(d')に示した光拡散部2を光拡散層81に置き換えることも可能である。また、V型切削面91の全面に光拡散部2を形成し、さらに光拡散部2上の全面又は一部分に光拡散層81を形成してもよい。または、V型切削面91の一部分に光拡散部2を形成し、光拡散部2の上の全面あるいは一部に光拡散層91を形成してもよい。さらに、V型切削面91上の光拡散部2の表面状態は、JIS規格B0601に示されている表面の粗さで、中心線平均粗さRaが(100~0.013)μm、最大高さRmaxが(400~0.05)Sの粗面や、図5に示すようなピッチ50μm~2000μmで山の高さ20μm~800μmの三角波面(又はのこぎり波面)にすることが好ましい。

【0031】

以上のように、第3の実施例によれば、導光体1の円筒状側面を、導光体1の光入射面4から中央部に向かって切削面の幅が次第に大きくなるように斜めに、且つ、平面状にV型に切削してV型切削面91を形成し、V型切削面91上の全面又は一部分に光拡散層2を形成したので、発光体1の一方の光入射面4から導光体1の内部に入射した光の内、他方の光入射面4から抜け出る量を減らすことができ、光拡散層2に当たる確率を増やすことにより照明光の光量を増加させることができる。

【0032】

【実施例4】

次に、本発明の線状照明装置の第4の実施例について、図11を参照しつつ説明する。図11において、(a)は線状照明装置の第4の実施例の構成を示す斜視図であり、(b)はその側面図である。なお、図1に示す第1の実施例と同一の符号を付した箇所は実質的に同一であるものとする。図11に示すように、導光体1は2つの円錐台の直径の小さい側の端面どうしを接合したような形状であり、軸に直交する断面が略円形であり、両端の光入射面4における直径が最も大きく、中央部における直径が最も小さい。光拡散層2は導光体1の略円錐台状の側面に一定に幅で軸方向に連続的に設けられている。なお、発光体3は、図1に示す第1の実施例と同様に、導光体1の軸に直交する光入射面4に密着するよう設けられるが、図11においては省略してある。なお、導光体1の中央部における軸に直交する断面積は、導光体1の光入射面4の面積の70%以下であることが好ましい。

【0033】

以上のように構成された線状照明装置の第4の実施例について、以下その動作を説明する。なお、導光体1の形状としては、円錐台状を例にして説明するが、断面形状は導光体の断面積が、導光体の両端部から中央部に向かって、光入射面4と相似形であり、次第に断面積が小さくなり、中央部において断面積が最小となるようなものであれば、これに限定されるものではなく、多角錐台形状等であっても同様に機能する。まず、導光体1の光入射面4に密着するように設けられた発光体(図示せず)を点灯させると、導光体1の内部に入射した光は、図3に

示す第1の実施例の線状照明装置と同様な振舞いを行い、照明光として寄与する。上記第3の実施例と比較すると、導光体1の両端部から中央部に進むにつれて断面積が徐々に小さくなるように構成されているので、導光体1の両端部の光入射面4から入射し、中央部に向かう光は、中央部に進むにつれて次第に絞り込まれ、中央部付近の照明光の光量を増加させることができる。その結果、照明効率が向上し、照明むらをより少なくすることができる。

【0034】

上記第4の実施例では、光拡散部2を導光体1の略円錐台状の側面に一定に幅で軸方向に連続的に設けたが、さらに照明むらを少なくし、より均一な照明光を得るために、導光体1の両端部から中央部にかけて光拡散部2の幅や面積を変化させるように構成してもよい。導光体1の略円錐台状側面上に形成される光拡散部2の他の構成を図12の(a)から(f)に例示する。図12(a)は、光拡散部2が導光体1の軸方向に連続的に形成され、且つ、導光体1の光入射面4から中央部に進むにしたがって光拡散部2の幅が広くなる例を示す。図12(b)は、光拡散部2が導光体1の略円錐台状の側面上で一定のピッチ及び幅で不連続に形成された例を示す。図12(c)は、光拡散部2が導光体1の略円錐台状の側面上で一定のピッチで不連続的に形成され、且つ、導光体1の光入射面4から中央部に進むにしたがって光拡散部2の幅が広くなる例を示す。図12(d)は、光拡散部2が導光体1の略円錐台状の側面上で一定の幅で不均一なピッチで不連続的に形成され、且つ、導光体1の光入射面4から中央部に進むにしたがって光拡散部2のピッチ間隔が狭くなる例を示す。図12(e)は、光拡散部2が導光体1の軸方向に一定の幅で連続的に形成され、且つ、導光体1の円筒状側面の内、光拡散部2及び光出射面5を除く部分に完全反射層121を設けた例を示す。図12(f)は、導光体1の軸に直交する各断面の直径と光拡散部2の幅との比率が常に一定になるように光拡散部2を形成した例を示す。なお、図12(e)における完全反射層121としては、パラジウム、鉄、クロム、アルミニウム、銀、ニッケル等の金属若しくはこれら合金の金属薄膜、又はこれらの合金片や粒子を含むインキ等を蒸着法、スパッタ法、転写法、メッキ法、塗装法、印刷法等により形成する。

【0035】

なお、図11に示した光拡散部2は光拡散層81に置き換えることも可能である。また、光拡散部2上の全面又は一部分に光拡散層81を形成してもよい。さらに、光拡散部2の表面状態は、JIS規格B0601に示されている表面の粗さで、中心線平均粗さRaが(100~0.013)μm、最大高さRmaxが(400~0.05)Sの粗面や、図5に示すようなピッチ50μm~2000μmで山の高さ20μm~800μmの三角波面(又はのこぎり波面)にすることが好ましい。

【0036】

また、第4の実施例における別の構成例を図13に示す。図13において、(a)は第4の実施例の他の構成を示す斜視図であり、(b)はその側面図である。図13に示す導光体1は、軸に直交する各断面積が、導光体1の両端の光入射面4から中央部に向かって次第に小さくなり、中央部において断面積が最小となるような略錐台形状であり、且つ、導光体1の軸に直交する各断面の円周上的一点が、導光体1の軸に平行な直線で結ばれ、その直線を含む表面近傍を光出射面5とする。さらに、導光体1が略円錐台状であれば、導光体1の断面形状として、図14に示すように、導光体1の光出射面5に、2つの平面部を形成し、その2平面による挾角が90度である形状としてもよい。

【0037】

以上のように、第4の実施例によれば、導光体1の形状を、導光体1の軸に直交する断面積が、両端部から中央部に向かって次第に小さくなり、中央部において断面積が最小となるような錐台形状とし、導光体1の略円錐台状の側面に光拡散部2及び/又は光拡散層81を設けたので、中央部付近の照明光の光量を増加させることができ、照明効率を向上させ、照明むらをより少なくすることができる。

【0038】

【発明の効果】

以上のように本発明の線状照明装置によれば、透光性材料で形成された柱状の導光体と、導光体の側面の少なくとも一部分に形成された光拡散部と、導光体の

軸に略直交する両端面の近傍に設けられた発光体とを具備し、発光体から照射された光を導光体内部に入射し、光拡散部により反射され拡散された光を導光体の側面の光拡散部以外の光出射面から外部に出射させ、発光体は赤色（波長600 nm～700 nm）、緑色（波長500 nm～600 nm）及び青色（波長400 nm～500 nm）の各々の発光色を時分割で順に照射するように構成されている。そのため、発光体から照射された光は、導光体の端面（光入射面）から導光体の内部に入射し、スネルの法則に従った振舞いを行う。

【0039】

臨界角以内の光線は導光体の内部を通過して空気中に出射するが、臨界角を越えた光線は導光体と空気との境界面で全反射を繰り返しながら導光体の内部を進行する。この時、光線の一部が光拡散部に当たると全反射を起こさずに拡散される。拡散光は、次に到達する導光体と空気との境界面において、スネルの法則に従った振舞いを行う。拡散光の内、臨界角以内の光線は光出射面から空気中に出射し、照明光として寄与する。同様の現象が、導光体の軸に直交する断面の全ての方向において無数に繰り返されるので、導光体の光出射面から出射される照明光はほぼ均一となる。また、R、G及びBにそれぞれ対応する発色光が時分割して照射されるため、カラー原稿の色分解を照明側で行うことができる。

【0040】

また、導光体をその軸に直交する断面が略円形又は略多角形であり、軸に直交する各断面の断面積が一定であるように構成することにより、導光体の形状が簡単になり、製作が容易になる。また、導光体の側面を導光体の両端面から中央部に向かって次第に幅が大きくなるように斜めに、且つ、平面状にV型に切削し、導光体の中央部において最大幅を有する略V型切削面を有し、光拡散部を略V型切削面上に形成することにより、導光体の一方の端面から入射した光の内、他方の端面から外部に漏れ出す割合を小さくすることができ、照明効率を向上させることができる。または、導光体を、その軸に直交する断面が略円形又は略多角形であり、軸に直交する断面の面積が、導光体の両端部から中央部に向かって次第に小さくなり、中央部において断面積が最小となるような略円錐台形状又は略多角錐台形状としても同様に、導光体の一方の端面から入射した光の内、他方の端

面から外部に漏れ出す割合を小さくすることができ、照明効率を向上させることができる。さらに、導光体の軸に直交する各断面の外周上的一点が、導光体の軸に平行な直線で結ばれてるようにすることにより、導光体の光出射面が略直線状になり、照明光による照明領域を直線状にすることができる。また、導光体の光出射面近傍に、挿角が略90度となる2平面を形成することにより、導光体の光出射面が平面状になり、照明光による照明領域を平面状にすることができる。

【0041】

また、光拡散部を導光体の側面上に一定の幅で、軸方向に連続的に形成することにより、または、光拡散部を導光体の側面上に一定のピッチで、軸方向に不連続に形成することにより、光拡散部の形成が容易になる。または、光拡散部2を導光体の軸方向に連続的に形成し、且つ、導光体の両端面から中央部に進むにしたがって光拡散部の幅が広くなるように形成することにより、導光体1の中央部近傍における照明光の光量を増加させることができ、一般に発光体から距離が離れるにつれて光量が低下するという現象を緩和することができる。または、光拡散部を導光体の側面上に一定のピッチで、軸方向に不連続的に形成し、且つ、導光体の両端面から中央部に進むにしたがって光拡散部の幅が広くなるように形成しても、同様に導光体1の中央部近傍における照明光の光量を増加させることができる。または、光拡散部を導光体の側面上に不均一なピッチで、軸方向に不連続的に形成し、且つ、導光体の両端面から中央部に進むにしたがって光拡散部のピッチ間隔が狭くなるように形成しても、同様に導光体1の中央部近傍における照明光の光量を増加させることができる。さらに、導光体の側面の内、光拡散部及び光出射面を除く部分に完全反射層を設けることにより、導光体の光拡散部及び光出射面を除く部分から外部に漏れ出る光をなくすことができ、光照射面から照射される照明光の光量を増加させ、照明効率を向上させることができる。

【0042】

また、光拡散部の代わりに光拡散層を設けても、同様に導光体の光照射面からほぼ均一な照明光を照射することができる。また、光拡散部の全体又は一部分の上に光拡散層を設けることにより、光拡散部で反射され、拡散される光量が増加し、照明効率を向上させることができる。また、光拡散層を導光体の屈折率より

も大きい屈折率を有する光拡散体を導光体の屈折率とほぼ等しい屈折率をもつ透光性樹脂に混合したものとすることにより、光拡散層が導光体とほぼ物理的に同じ性質を有し、耐熱性、対候向性等が向上する。また、発光体を発光ダイオードとすることにより、R、G、B各発光色の光に時分割発光に要する時間を短くすることができる。

【0043】

従って、本発明の線状照明装置は、以上のような効果を有するため、被照明対象である原稿面での照明むらが小さくなり、しかも一つの導光体でR、G、Bの三色の照明が可能となり、光学的カラー画像読み取り装置の照明系等に使用されることにより装置全体を小型化することができる。さらに、小型カラーファクシミリやカラー複写機等の機器への搭載が可能となり、これらの機器の小型化に寄与する。また、簡単な構成でR、G、Bを時分割発光しうる照明系を作製することができ、低コスト化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の線状照明装置の第1の実施例の構成図を示す斜視図

【図2】

(a) は第1の実施例における発光体の構成を示す側部断面図、(b) はその正面図

【図3】

(a) は第1の実施例における導光体内部の光の進み方の動作説明図、(b) はスネルの法則を示す図

【図4】

(a) から (e) はそれぞれ第1の実施例における光拡散部の他の構成を示す平面図、(e') は (e) に示す一例の側面図

【図5】

光拡散部の形状を示す拡大図

【図6】

第1の実施例における導光体の他の構成を示す側面図

【図 7】

本発明の線状照明装置の第 1 の実施例における他の構成を示す斜視図

【図 8】

本発明の線状照明装置の第 2 の実施例における導光体の構成を示す斜視図

【図 9】

本発明の線状照明装置の第 3 の実施例における導光体の構成を示す斜視図

【図 10】

(a) から (d) は第 3 の実施例における光拡散部の他の構成を示す平面図、
(d') は (d) に示す一例の側面図

【図 11】

(a) は本発明の線状照明装置の第 4 の実施例における導光体の構成を示す斜
視図、(b) はその側面図

【図 12】

(a) から (f) はそれぞれ第 4 の実施例における光拡散部の他の構成を示す
平面図

【図 13】

(a) は本発明の線状照明装置の第 4 の実施例における導光体の他の構成を示
す斜視図、(b) はその側面図

【図 14】

本発明の線状照明装置の第 4 の実施例における導光体のさらに他の構成を示す
側面図

【図 15】

従来の光学的画像読み取り装置の構成を示す側面図

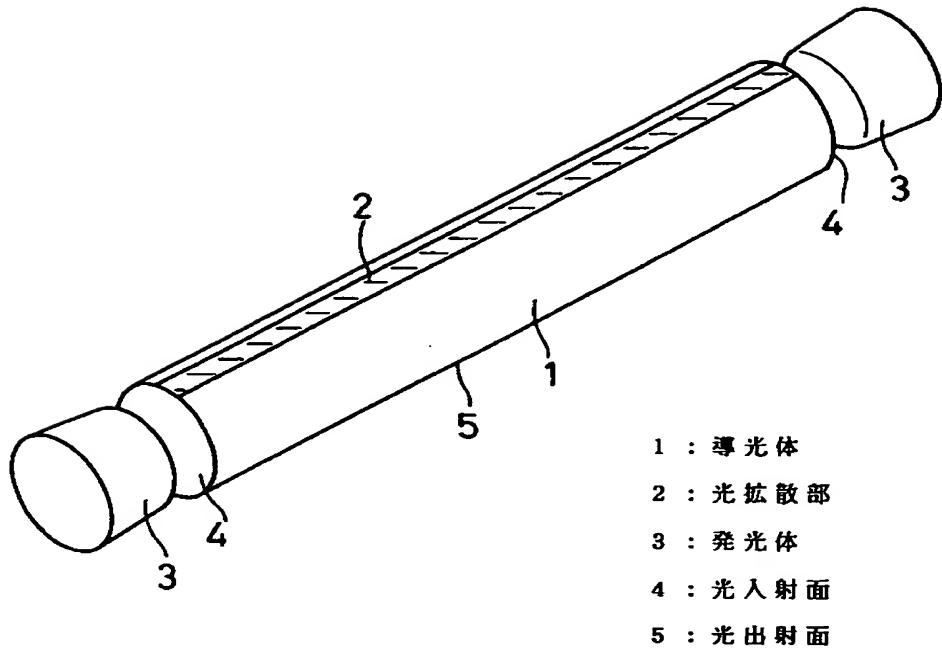
【符号の説明】

- 1 : 導光体
- 2 : 光拡散部
- 3 : 発光体
- 4 : 導光体底面
- 5 : 光出射面

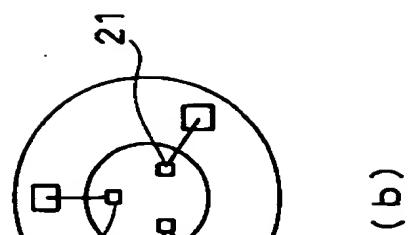
- 2 1 : 赤色発光素子
- 2 2 : 色発光素子
- 2 3 : 青色発光素子
- 3 1 : 臨界角以内の光線
- 3 2 : 臨界角を越えた光線
- 3 3 : 拡散光
- 3 4 : 照明光
- 4 1 : 完全反射層
- 7 1 : 赤色発光体
- 7 2 : 緑色発光体
- 7 3 : 青色発光体
- 7 4 : 基板
- 8 1 : 光拡散層
- 9 1 : V型切削面
- 1 0 1 : 完全反射層
- 1 2 1 : 完全反射層
- 1 5 1 : 原稿
- 1 5 2 : 蛍光灯
- 1 5 3 : ロッドレンズアレイ
- 1 5 4 : 光電変換素子アレイ

【書類名】 図面

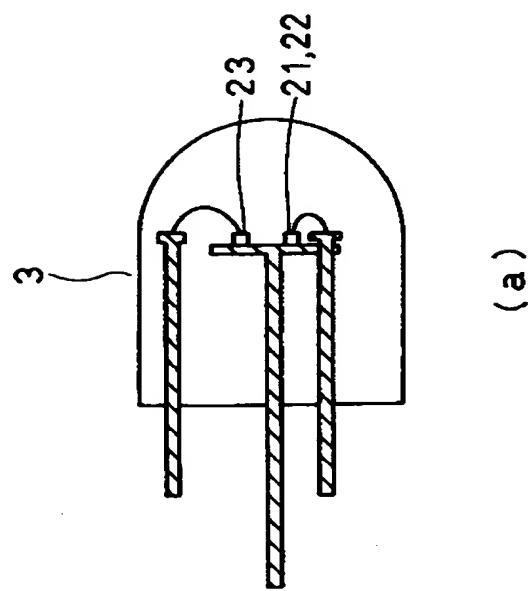
【図1】



【図2】

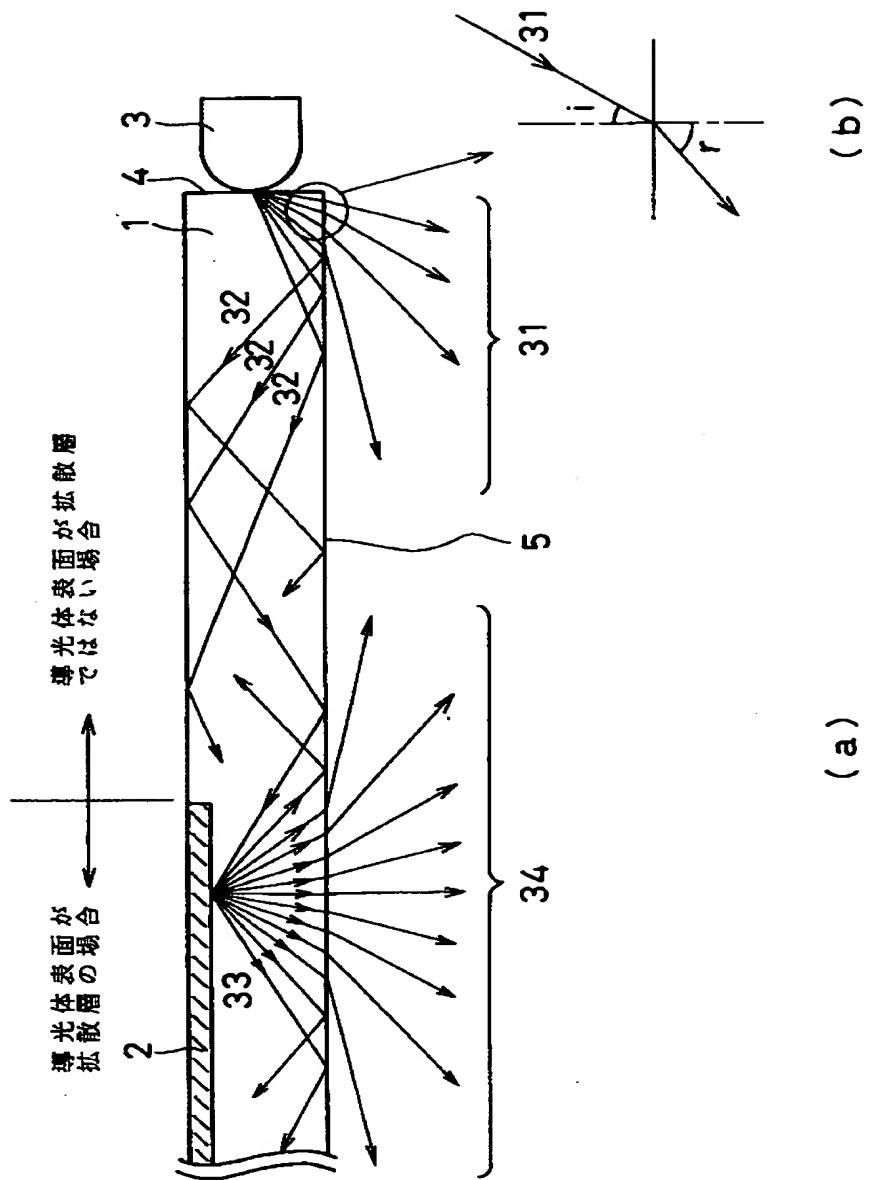


(b)

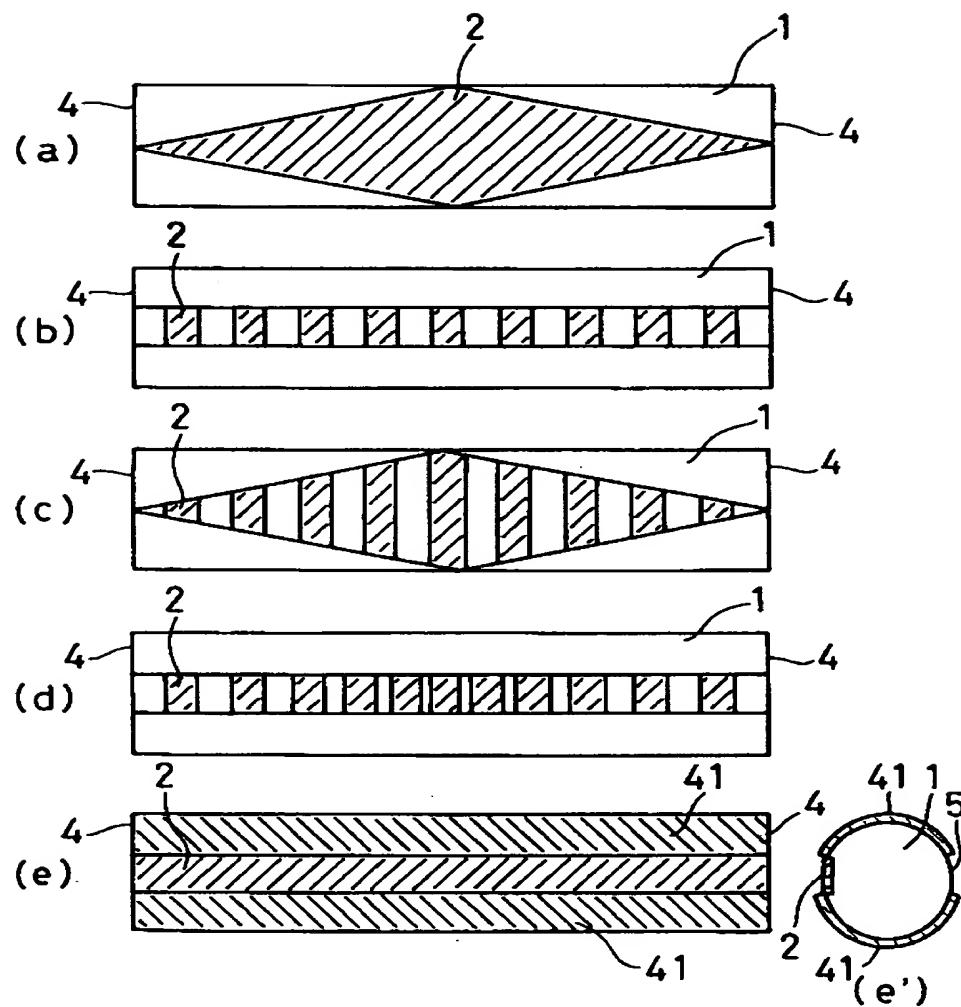


(a)

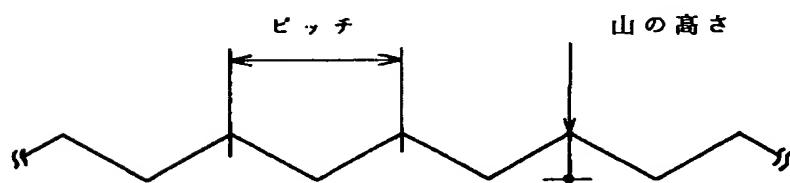
【図3】



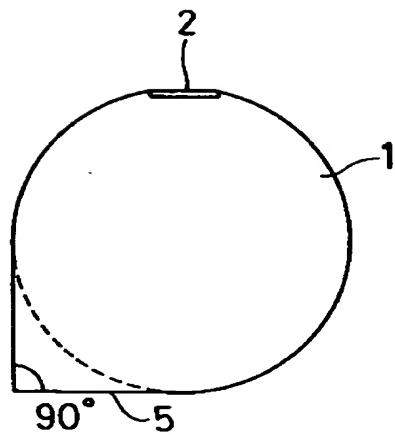
【図4】



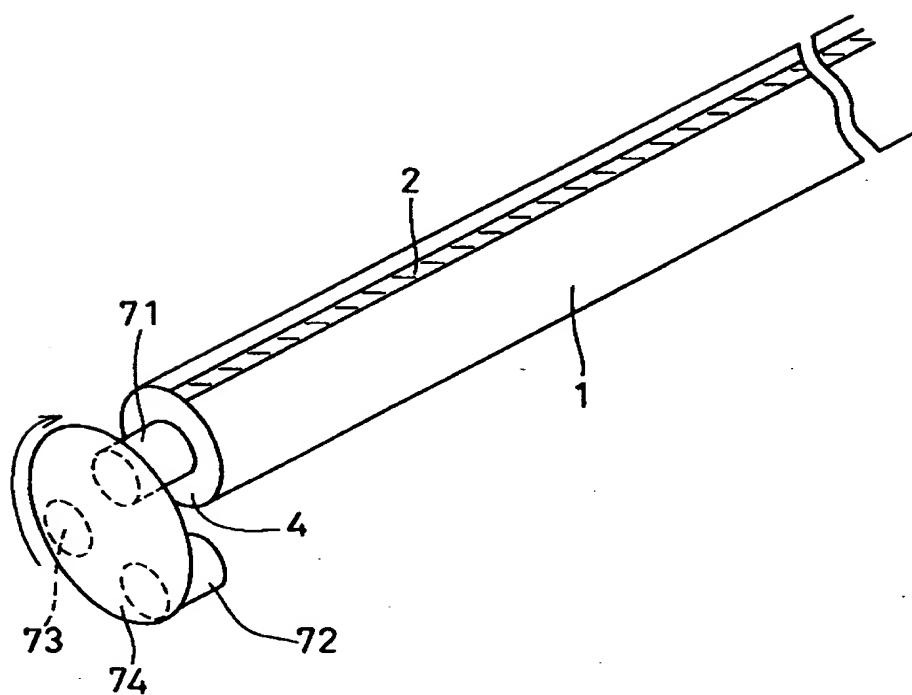
【図5】



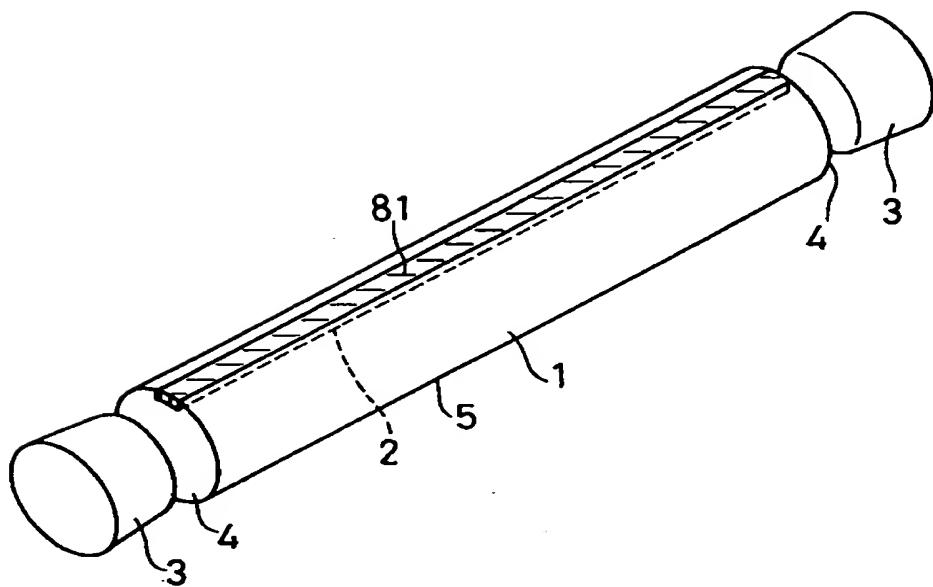
【図6】



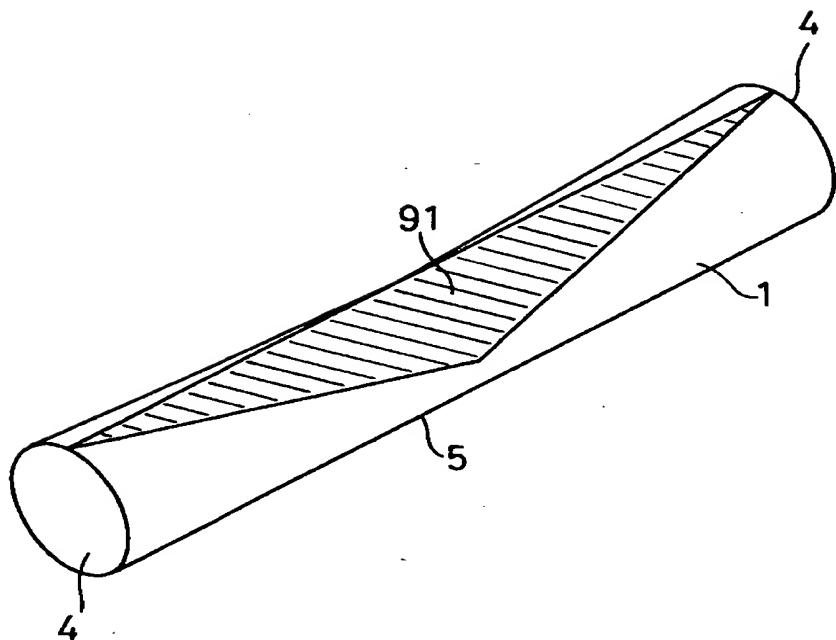
【図7】



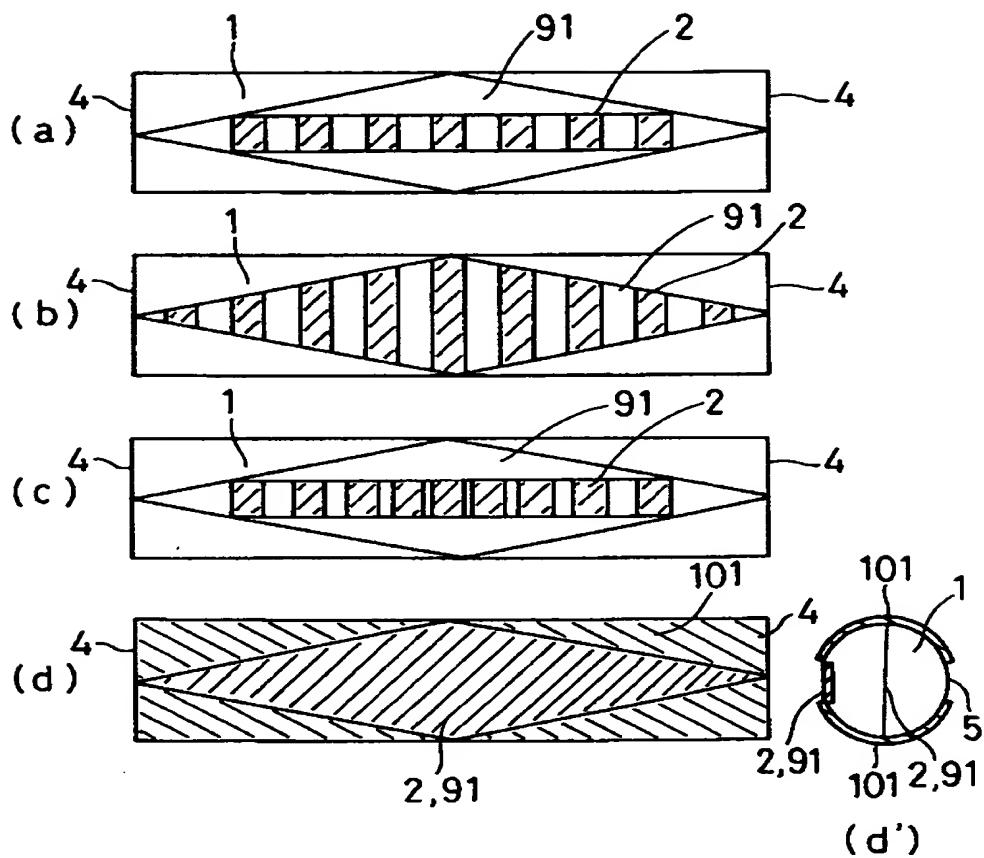
【図8】



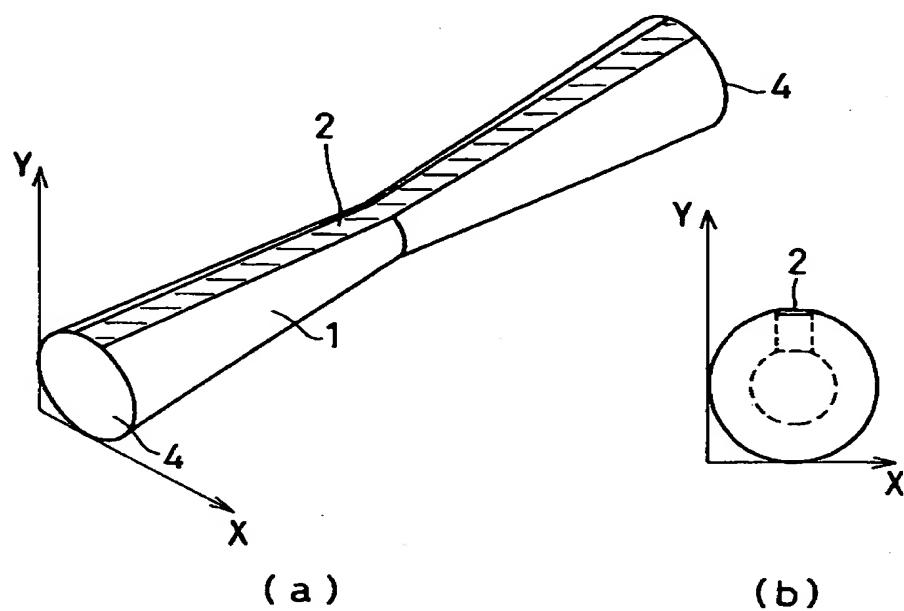
【図9】



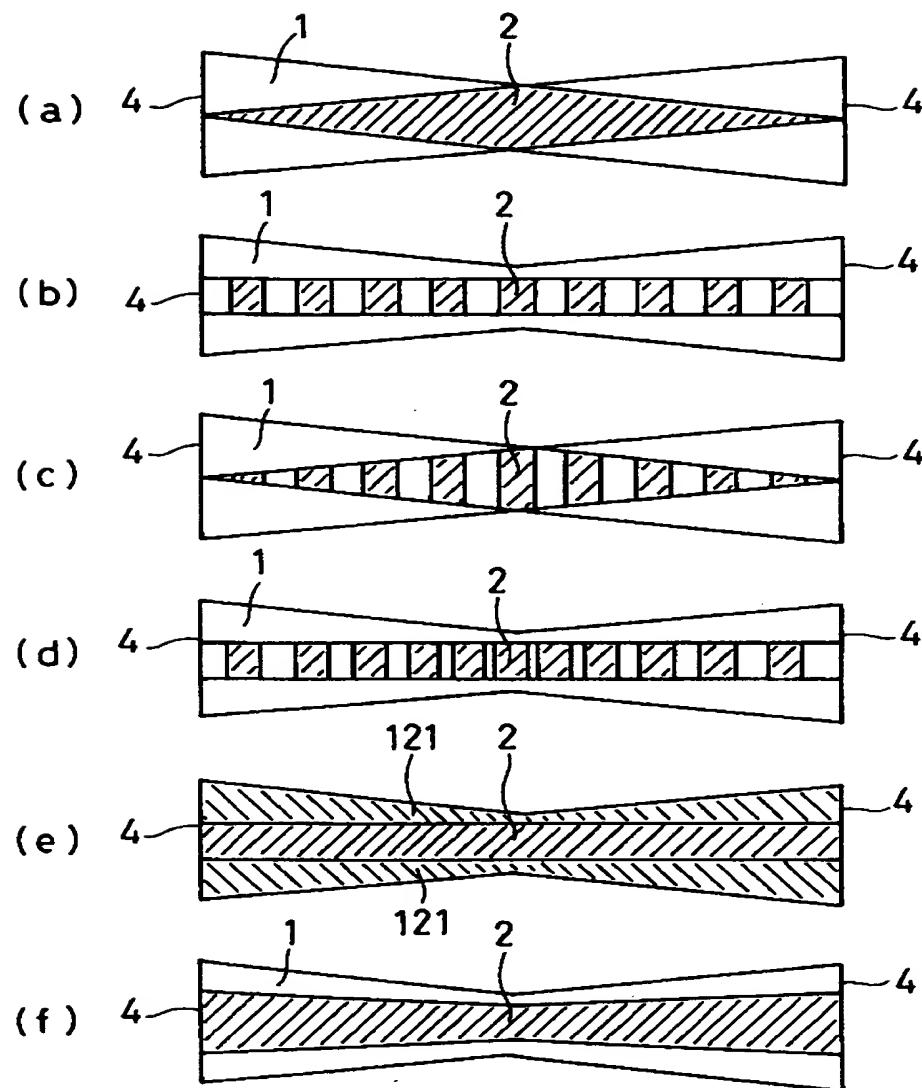
【図10】



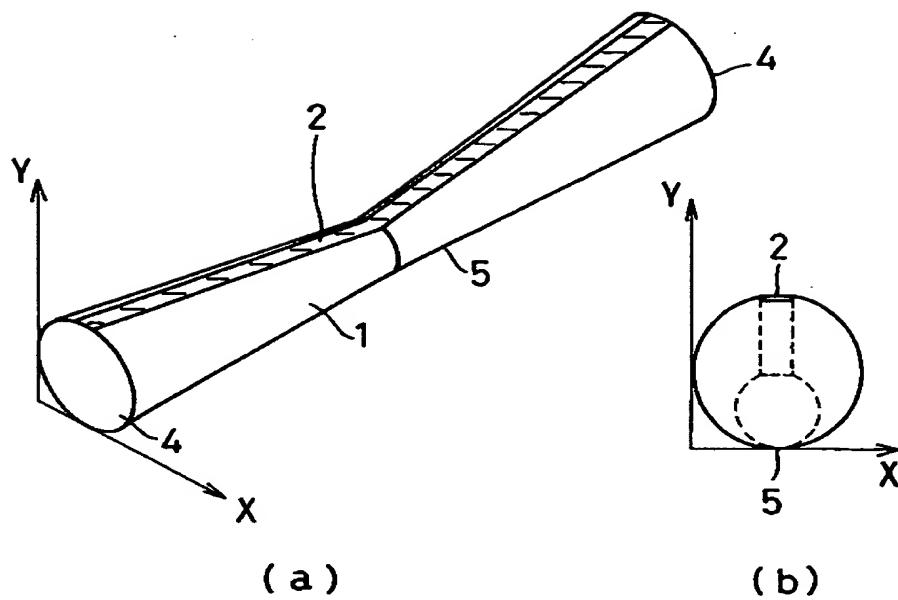
【図11】



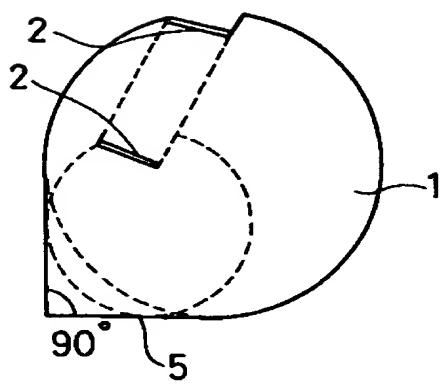
【図12】



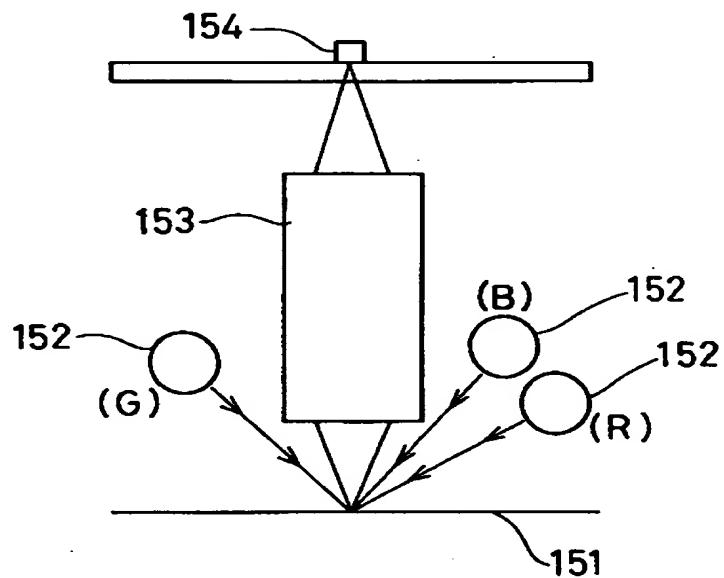
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 赤、緑及び青の各発光色を時分割発光させ、カラー原稿の色分解を可能とする線状照明装置を提供する。

【解決手段】 透光性材料から成る導光体1を柱状や錐台状の形状とし、導光体1の両端の光入射面4に赤色発光、緑色発光及び青色発光可能な発光体3を密着するように設け、導光体1の側面の一部分に光拡散部2を形成し、導光体1の内部を軸方向に進行する光を光拡散部2により反射・拡散させ、光拡散部2にほぼ対向する光出射面5から照明光として照射する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005821
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095555
【住所又は居所】 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田プラザビル401号室 池内・佐藤特許事務所
【氏名又は名称】 池内 寛幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100076576
【住所又は居所】 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田プラザビル401号室 池内・佐藤特許事務所
【氏名又は名称】 佐藤 公博

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

(Translation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : August 24, 1995

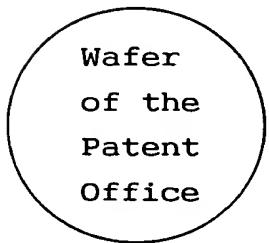
Application Number : Heisei 7
Patent Appln. No. 216392

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC
INDUSTRIAL CO., LTD.

RECEIVED

APR 21 1997

GROUP 2500



February 2, 1996

Yuji KIYOKAWA

Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. Hei 08-3000206